

552,720

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

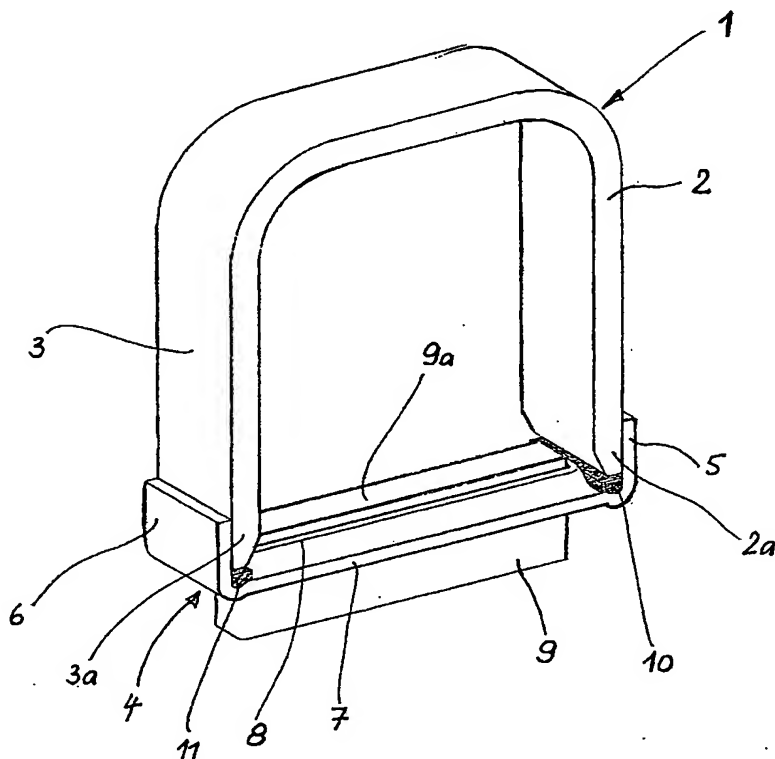
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/090454 A1

- | | | |
|--|-------------------|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ :
F28D 1/053 | F28F 9/02, | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BEHR GMBH & CO. KG [DE/DE]; Mauserstrasse
3, 70469 Stuttgart (DE). |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/EP2004/002967 | |
| (22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2004 (22.03.2004) | | (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EMRICH, Karsten
[DE/DE]; Gutenbergstrasse 97, 70197 Stuttgart (DE).
WEISE, Stefan [DE/DE]; Kyffhäuser Strasse 50, 70469
Stuttgart (DE). |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | |
| (30) Angaben zur Priorität:
103 16 756.0 10. April 2003 (10.04.2003) DE | | (74) Gemeinsamer Vertreter: BEHR GMBH & CO. KG; In-
tellectual Property, G-IP, Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart
(DE). |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEAT EXCHANGER, ESPECIALLY A CHARGE-AIR COOLER FOR MOTOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: WÄRMEÜBERTRAGER, INSBESONDERE LADELUFTKÜHLER FÜR KRAFTFAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger, especially a charge-air cooler for motor vehicles, comprising flat tubes (9) with tube ends (9a), and collecting tanks (1) which are connected to tube plates (4), said tube plates (4) comprising openings (8) provided with long sides (8a) and short sides (8b) for receiving the tube ends (9a), in addition to edge strips (5, 6) and transition regions (12, 13) which are embodied in a groove-type manner and located between the short sides (8b) and the edge strips (5, 6), the tube ends (9a) being soldered in the openings (8). According to the invention, the transition regions (12, 13) comprise a reinforcing element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge mit Rohrenden (9a) aufweisenden Flachrohren (9), Sammelkästen (1), die mit Rohrböden (4) verbunden sind, wobei die Rohrböden (4) Öffnungen (8) mit Längsseiten (8a) und Schmalseiten (8b) zur Aufnahme der Rohrenden (9a),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/090454 A1

ferner Randleisten



(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

BEHR GmbH & Co. KG
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

10

Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager, insbesondere einen Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

15

Bekannte Wärmeübertrager für Kraftfahrzeuge, wie z. B. Ladeluftkühler und Kühlmittelkühler werden aus Aluminium (Aluminiumlegierungen) hergestellt und gelötet, entweder nur der Wärmeübertragerblock oder der gesamte Wärmeübertrager einschließlich Sammelkästen. Der Wärmeübertragerblock, insbesondere bei Ladeluftkühlern ist aus einer Reihe von Flachrohren aufgebaut, zwischen denen Wellrippen angeordnet sind. Die Rohrenden der Flachrohre sind in Öffnungen, so genannten Durchzügen des Rohrbodens aufgenommen und werden mit den Durchzügen verlötet. Dadurch entsteht eine feste und dichte Rohr/Boden-Verbindung. Die Sammelkästen sind mit den Röhrböden verlötet oder verschweißt. Für die Verbindung zwischen Sammelkasten und Rohrboden weist der Rohrboden eine umlaufende Randleiste auf, die den Sammelkasten über- oder untergreift und somit eine Lötfläche bildet. Die Durchzüge im Rohrboden erstrecken sich über dessen gesamte Tiefe, d. h. von Längsseite zu Längsseite, wobei zwischen den Schmalseiten der Durchzüge und den Randleisten ein Übergangsbereich

30

- 2 -

besteht, der rinnenartig, z. B. annähernd U-förmig ausgebildet ist. Der Rohrboden weist somit eine etwa rechteckförmig ausgebildete, gegebenenfalls umlaufende Rinne auf, die sich aus zwei parallelen Längs- und zwei parallelen Schmalseiten zusammensetzt. Die Längsseiten des Rohrbodens liegen den Schmalseiten der Durchzüge gegenüber. Im Betrieb werden die Sammelkästen durch den Innendruck des Wärmeübertragemediums, z. B. komprimierte Ladeluft belastet. Dabei entstehen im Übergangsbereich zwischen den Längsseiten des Rohrbodens und den Schmalseiten der Durchzüge Verformungen infolge von Biegespannungen, die im Bereich der Schmalseiten der Durchzüge zu Spannungsspitzen führen. Insbesondere die Rohr/Boden-Verbindung wird an ihrer Schmalseite und in den Rohreckbereichen durch diese Spannungen und Verformungen dermaßen beansprucht, dass es zu Undichtigkeiten des Wärmeübertragers kommen kann.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Rohr/Boden-Verbindung bei einem Wärmeübertrager der eingangs genannten Art zu verbessern und ungünstige Beanspruchungen zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist in dem Übergangsbereich des Rohrbodens eine Verstärkung vorgesehen. Damit wird der Vorteil erreicht, dass eine unzulässige Verformung bzw. Durchbiegung des Rohrbodens im Übergangsbereich vermieden und die schädlichen Spannungsspitzen abgebaut werden. Der Rohrboden, der im übrigen Bereich aufgrund seiner Herstellung aus einer Blechplatte ungefähr die gleiche Wandstärke aufweist, wird also an den Längsseiten im Bereich der Rohrschmalseiten weniger verformbar. Damit wird die Rohr/Boden-Verbindung weniger oder kaum noch auf Biegung, sondern im Wesentlichen auf Schub beansprucht, was eine wesentlich günstigere Belastung darstellt.

30

Die Verstärkung des Übergangsbereiches kann durch verschiedene konstruktive Lösungen realisiert werden, die sich als vorteilhafte Ausgestaltungen aus den Unteransprüchen ergeben. Beispielsweise kann die Verstärkung als Materialverdickung gestaltet werden, was zu einer erhöhten Biegesteifigkeit des Übergangsbereiches führt. Herstellungsmäßig könnte dies durch Stauchen des Materials erfolgen. Eine andere vorteilhafte Möglichkeit der Verstärkung besteht in einer Versteifung des Rohrbodens im Übergangsbereich, z. B. durch eine oder mehrere Sicken. Damit würde durch Erhöhung der Stabilität bei gleich bleibender Wandstärke des Rohrbodens ein erhöhter Verformungswiderstand erreicht werden. Die Sicken sind vorzugsweise im Bereich der Schmalseiten der Durchzüge anzuordnen, um dort eine erhöhte Biegesteifigkeit zu erzielen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verstärkung als Profilleiste ausgebildet, die den rinnenartigen Übergangsbereich ausfüllt und mit dem Rohrboden verlötet ist. Mit dieser Profilleiste wird ebenfalls eine Verstärkung erzielt, d. h. durch ein zusätzliches Teil, welches mit dem Rohrboden zu einem biegesteifen Bereich verbunden wird. Zwischen der äußeren Randleiste des Rohrbodens und der Schmalseite des Durchzuges wird somit eine Verbindung, d. h. eine feste Brücke geschaffen, die eine Durchbiegung oder Verformung des Übergangsbereiches verhindert. Damit werden die schädlichen Biegespannungen von der Rohr/Boden-Verbindung „ferngehalten“

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist die Profilleiste einstückig mit dem Sammelkasten ausgebildet oder integriert, d. h. sie bildet eine Verlängerung der Längskanten des Sammelkastens nach unten, d. h. in Richtung des Rohrbodens. Damit entsteht kein zusätzlicher Fertigungs- oder Montageaufwand, da der Sammelkasten wie bisher auf den Boden aufgesetzt und mit diesem verlötet wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Profilleiste als (separate) Einlegeleiste ausgebildet, d. h. ein zusätzliches Teil, welches in den rinnenartigen Übergangsbereich eingelegt und mit dem Rohrboden verlötet wird. Diese Lösung hat den Vorteil, dass weder am Rohrboden noch am Sammelkasten Veränderungen vorgenommen werden müssen. Beispielsweise können solche Einlegeleisten für Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler eingesetzt werden, die für höhere Ladeluftdrücke verwendet werden sollen. Somit kann mit dieser einfachen, gezielten Maßnahme derselbe Kühler den höheren Betriebsbeanspruchungen angepasst werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weisen die Profil- bzw. Einlegeleisten zur Innenseite des Rohrbodens hin im Bereich der Rohrschmalseiten Ausnehmungen auf, die die Durchzüge teilweise umgreifen, d. h. an den Schmalseiten und Eckbereichen anliegen und sich gegenüber diesen abstützen. Damit werden insbesondere auch die Eckbereiche der Rohre vor schädlichen Spannungsspitzen bewahrt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Ladeluftkühlers,
- Fig. 2 eine Ansicht des Ladeluftkühlers gemäß Fig. 1 mit schraffierten Einlegeleisten,
- Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Ladeluftkühlers gemäß Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 eine Ansicht auf den Rohrboden mit schraffierten Einlegeleisten,
- Fig. 4a einen Querschnitt des Rohrbodens und
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit integrierter Profilleiste.

- 5 -

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt, d. h. eine „Scheibe“ eines Ladeluftkühlers im Bereich des Ladeluftkastens und der Rohr/Boden-Verbindung. Derartige Ladeluftkühler werden für die Kühlung von komprimierter Ladeluft in Kraftfahrzeugen, insbesondere Nutzfahrzeugen verwendet. Ein Sammelkasten 1 (auch Ladeluft-Kasten genannt) ist im Querschnitt U-förmig ausgebildet und vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung hergestellt. Insgesamt weist der Sammelkasten 1 die Form eines länglichen Kastens auf, der durch Tiefziehen oder Gießen hergestellt werden kann. Das U-Profil des Sammelkastens 1 weist zwei Schenkel 2, 3 auf, die die Längsseiten des Ladeluftkastens bilden. Der Sammelkasten 1 ist in einen Rohrboden 4 eingesetzt, der längsseitige Randleisten 5, 6 aufweist, die etwa senkrecht gegenüber einer Bodenplatte 7 abgewinkelt sind. Die Bodenplatte 7 weist eine Vielzahl von Durchzügen auf, von welchen hier nur ein Durchzug 8 dargestellt ist, welcher ein Rohrende 9a eines Flachrohres 9 aufnimmt. Der ganze Wärmeübertrager bzw. Ladeluftkühler weist somit eine Vielzahl von Flachrohren auf, zwischen welchen nicht dargestellte Wellrippen angeordnet sind, die Sekundärwärmeaustauschflächen für Umgebungsluft bilden. Die Schenkel 2, 3 des Kastenprofils weisen an ihrer unteren, d. h. offenen Seite Verbindungsabschnitte 2a, 3a auf, die mit den Randleisten 5, 6 des Rohrbodens 4 überlappen und in diesem Bereich miteinander verlötet sind. Unterhalb der Unterkanten der Verbindungsabschnitte 2a, 3a sind, schraffiert dargestellt, so genannte Einlegeleisten 10, 11 angeordnet.

Fig. 2 zeigt den Sammelkasten 1 gemäß Fig. 1 als Ansicht, d. h. in einer Schnittebene vor dem Durchzug 8. Der Rohrboden 4 wird – wie aus dem Stand der Technik bekannt – aus einer Blechplatine hergestellt und weist daher im Wesentlichen eine konstante Wandstärke s auf; die Durchzüge 8 sind nach innen, d. h. zur Seite des Kastens 1 hin gerichtet. Die Rohre 9 stehen mit ihren Rohrenden 9a nach innen über den Durchzug 8 hinaus. Bei einem weiteren, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Durchzüge

- 6 -

nach außen gerichtet. Die Rohre können dabei über eine Rohrbodenoberfläche hinausstehen oder vorteilhaft unter einer solchen Rohrbodenoberfläche enden.

- 5 Die ebene Bodenplatte 7 ist an den Längsseiten des Rohrbodens 4, d. h. außerhalb der Durchzüge 8, jedoch innerhalb der Randleisten 5, 6 rinnenartig ausgebildet, wobei diese Rinne einerseits in die Bodenplatte 7 und andererseits in die Randleisten 5, 6 übergeht, d. h. Übergangsbereiche 12, 13 bildet. Diese Übergangsbereiche 12, 13 bilden somit Längssicken zur Erhöhung der Stabilität des Rohrbodens 4. Aufgrund der Belastung des Kastens 1 durch den Innendruck, hervorgerufen durch die komprimierte Ladeluft, entstehen in den Längsseiten 2, 3 des Kastens 1 Druck- und/oder Zugkräfte, die sich auf die Randleisten 5, 6 des Bodens übertragen und in den Übergangsbereichen 12, 13 Biegespannungen und Verformungen hervorrufen.
- 10 Hier setzt die Erfindung durch die Anordnung der Einlegeleisten 10, 11 ein, die als Profileleisten ausgebildet sind und ein Profil aufweisen, welches dem der Übergangsbereiche 12, 13 entspricht. Die Einlegeleisten 10, 11 liegen somit außen an den Randleisten 5, 6, unten an den rinnenartigen Übergangsbereichen 12, 13 und innen an den Schmalseiten der Durchzüge 8 an.
- 15 Oberhalb der Randleisten 10, 11 sind Luftspalte 14, 15 belassen. Wie bereits erwähnt, werden die Einlegeleisten 10, 11, die vorzugsweise ebenfalls aus einer Aluminiumlegierung bestehen, mit dem Boden 4 verlötet, d. h. in einem Arbeitsgang mit dem gesamten Wärmeübertrager.
- 20
- 25 **Fig. 3** zeigt eine Schnittdarstellung in einer Ebene parallel zu der Zeichenebene gemäß Fig. 2. In dieser Darstellung sind insbesondere die Durchzüge 8 in ihrem Profil deutlich erkennbar: die Durchzüge 8 bilden mit der Außenwandung des Rohres 9 einen spitzen Winkel, der nach dem Löten mit einem Lotmeniskus 16 gefüllt ist. Oberhalb des Lotmeniskus liegt das Rohr am
- 30 Durchzug 8 mit einem relativ engen Spalt an. Der Durchzug 8 bildet – wie

- 7 -

erwähnt – mit den beiden äußeren Randleisten 5, 6 des Bodens die Übergangsbereiche 12, 13, die hier im Querschnitt die Form eines asymmetrischen U aufweisen und durch die Einlegeleisten 10, 11 ausgefüllt sind. Zwischen den Randleisten 5, 6 und den Durchzügen 8 – genauer gesagt: den Schmalseiten der Durchzüge – wird durch die Einlegeleisten 10, 11 eine feste Brücke gebildet, die eine Verformung der Übergangsbereiche 12, 13 verhindert. Damit werden die im Stand der Technik auftretenden Spannungsspitzen abgebaut, und die Rohr/Boden-Verbindung wird im Bereich der Schmalseiten erheblich entlastet. Der Luftkasten 1 kann somit höheren Drücken standhalten.

Fig. 4 zeigt eine Schnittdarstellung längs der Linie IV-IV, wie sie in Fig. 4a eingezeichnet ist. Die Durchzüge 8 weisen – entsprechend der Form der hier nicht dargestellten Rohre 9 – einen etwa rechteckförmigen Innen- und Außenquerschnitt auf, mit Längsseiten 8a und Schmalseiten 8b. Die Einlegeleisten 10, 11 schmiegen sich an die Schmalseiten 8b eines jeden Durchzuges an, d. h. sie weisen im Bereich der Schmalseiten 8b Ausnehmungen 10a, 11a in der Form der Schmalseiten 8b auf. Diese Anschmiegung der Einlegeleisten 10, 11 ergibt in Verbindung mit der Verlötung eine sehr gute Abstützung der sich gegenüberliegenden Bodenbereiche, d. h. einen biegesteifen Verband. Die Ausnehmungen 10a, 11a können durch Prägen hergestellt werden.

Fig. 4a zeigt den Rohrboden 4 im Querschnitt mit den Durchzügen 8, die einen äußeren konischen Bereich 8c und einen inneren zylindrischen (dem Querschnitt der Flachrohre 9 angepassten) Bereich 8d aufweisen. Der konische Bereich 8c dient auch als Einführschräge für die Rohrenden 9a. Die Durchzüge 8 werden durch Loch-Stanz-Prägen aus der Rohrbodenplatte 7 (vgl. Fig. 2) hergestellt.

30

Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die zuvor beschriebenen Einlegeleisten mit dem Luftkasten integriert sind, d. h. hier einstückig mit diesem ausgebildet sind. Der Rohrboden 4 ist unverändert; der Sammelkasten 17 weist Verbindungsbereiche 17a, 17b auf, deren Unterkannten als Profilleisten 18, 19 ausgebildet sind, die die rinnenartigen Übergangsbereiche 12, 13 des Bodens 4 ausfüllen. Prinzipiell wird mit dieser Lösung der gleiche Effekt – wie zuvor beschreiben – erreicht, d. h. eine Verstärkung der Übergangsbereiche 12, 13. Sofern der Kasten 17 als Guss- oder Spritzgussteil hergestellt wird, können die gerundeten Profilleisten 18, 19 ohne Weiteres durch entsprechende Gestaltung der Gussform hergestellt werden. Bei dieser Ausbildung des Luftkastens 17 mit den profilierten Unterkannten 18, 19 entfällt also das Einlegen der zuvor beschriebenen Einlegeleisten, d. h. ein Arbeitsgang wird eingespart. In ähnlicher Weise können die Profilleisten auch an den Unterkannten des Luftkastens befestigt sein, z. B. durch Kleben.

Weitere hier nicht dargestellte Lösungen für eine Verstärkung der Übergangsbereiche sind möglich, z. B. eine Verstärkung durch Sicken, d. h. eine Erhöhung der Biegesteifigkeit durch entsprechende Formgebung zur Erhöhung des Widerstandsmomentes. Die Sicken können bei der Herstellung des Bodens im Bereich der Schmalseiten der Durchzüge mit eingefommt werden. Ferner besteht die Möglichkeit, den Übergangsbereich mit einer größeren Wandstärke auszubilden, was beispielsweise durch Stauchen des Bodens im Übergangsbereich erfolgen kann. Auch diese Lösungen haben zur Folge, dass die schädlichen Spannungsspitzen im Bereich der Rohr/Boden-Verbindung, d. h. im Bereich der Schmalseiten und der Rohreckbereiche abgebaut werden.

- 9 -

Bezugszahlen

	1	Ladeluftkasten
	2	Längsseite
5	2a	Verbindungsbereich
	3	Längsseite
	3a	Verbindungsbereich
	4	Rohrboden
	5	Randleiste
10	6	Randleiste
	7	Bodenplatte
	8	Durchzug
	8a	Längsseite
	8b	Schmalseite
15	8c	konischer Bereich
	8d	zylindrischer Bereich
	9	Flachrohr
	9a	Rohrende
	10	Einlegeleiste
20	11	Einlegeleiste
	12	Übergangsbereich
	13	Übergangsbereich
	14	Spalt
	15	Spalt
25	16	Lotmeniskus
	17	Sammelkasten
	17a	Verbindungsbereich
	17b	Verbindungsbereich
	18	integrierte Profilleiste
30	19	integrierte Profilleiste

Patentansprüche

5

1. Wärmeübertrager, insbesondere Ladeluftkühler für Kraftfahrzeuge mit Rohrenden (9a) aufweisenden Flachrohren (9), Sammelkästen (1), die mit Rohrböden (4) verbunden, insbesondere verlötet sind, wobei
10 die Rohrböden (4) Öffnungen (8) mit Längsseiten (8a) und Schmalseiten (8b) zur Aufnahme der Rohrenden (9a), ferner Randleisten (5, 6) und rinnenartig ausgebildete Übergangsbereiche (12, 13) zwischen den Schmalseiten (8b) und den Randleisten (5, 6) aufweisen und wobei die Rohrenden (9a) in den Öffnungen (8) verlötet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übergangsbereiche (12, 13) eine Verstärkung aufweisen.
15
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkung als Materialverdickung ausgebildet ist.
20
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkung als Versteifung, insbesondere als Sicke ausgebildet ist.
- 25 4. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkung als Profilleiste ausgebildet ist, die den Übergangsbereich (12, 13) zumindest teilweise ausfüllt und mit dem Rohrboden (4) verlötet ist.

- 11 -

5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profileleisten (18, 19) einstückig mit dem Sammelkasten (17) ausgebildet sind.
- 5 6. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Profileleisten als Einlegeleisten (11, 12) ausgebildet sind.
7. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen als nach innen gerichtete Durchzüge
10 (8) ausgebildet sind und dass die Profileleisten (10, 11) Ausnehmungen (10a, 11a) aufweisen, die an die Form der Schmalseiten (8b) der Durchzüge (8) angepasst sind.
8. Wärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnungen als nach außen gerichtete Durchzüge ausgebildet sind.
15

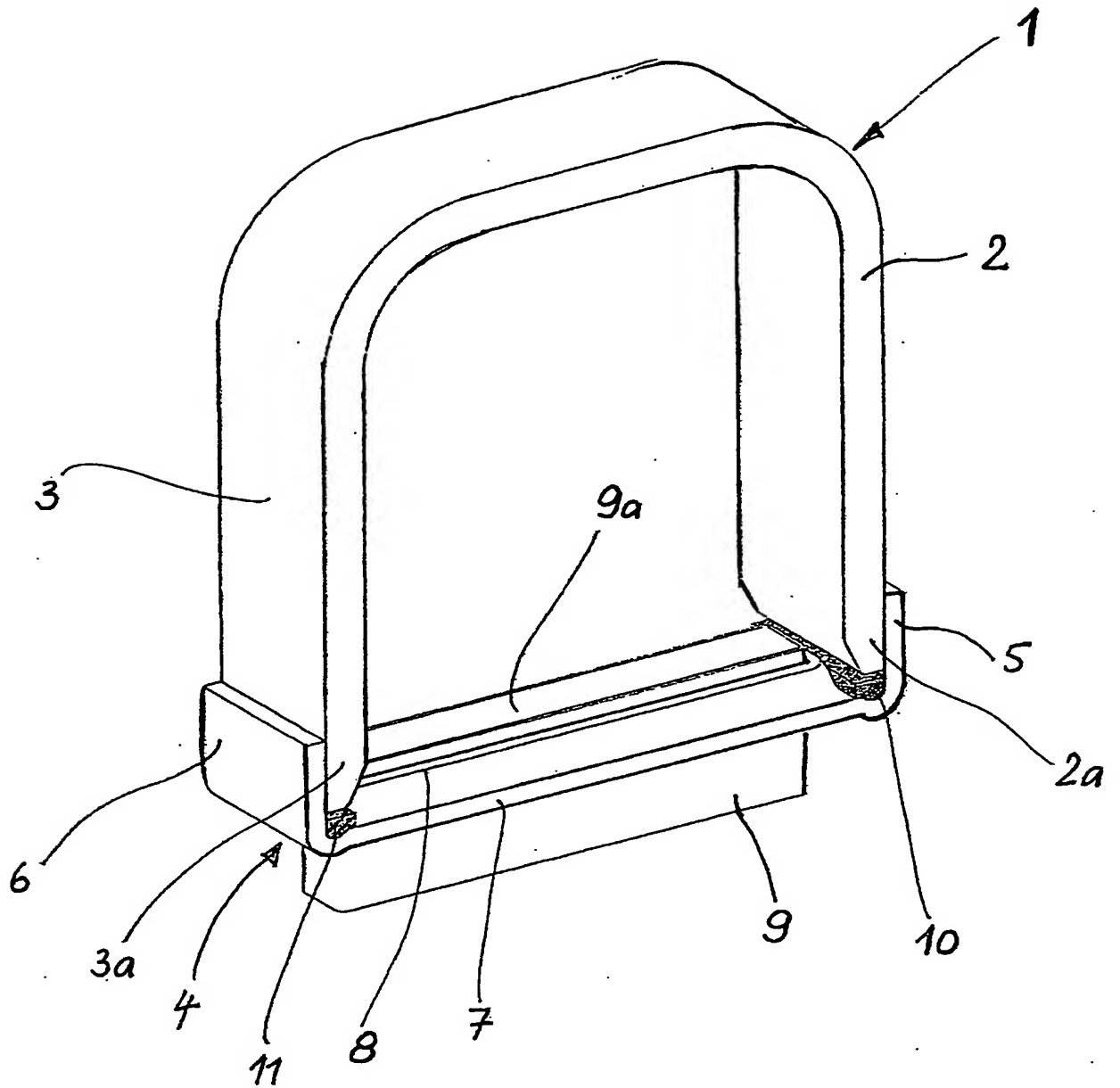


Fig. 1

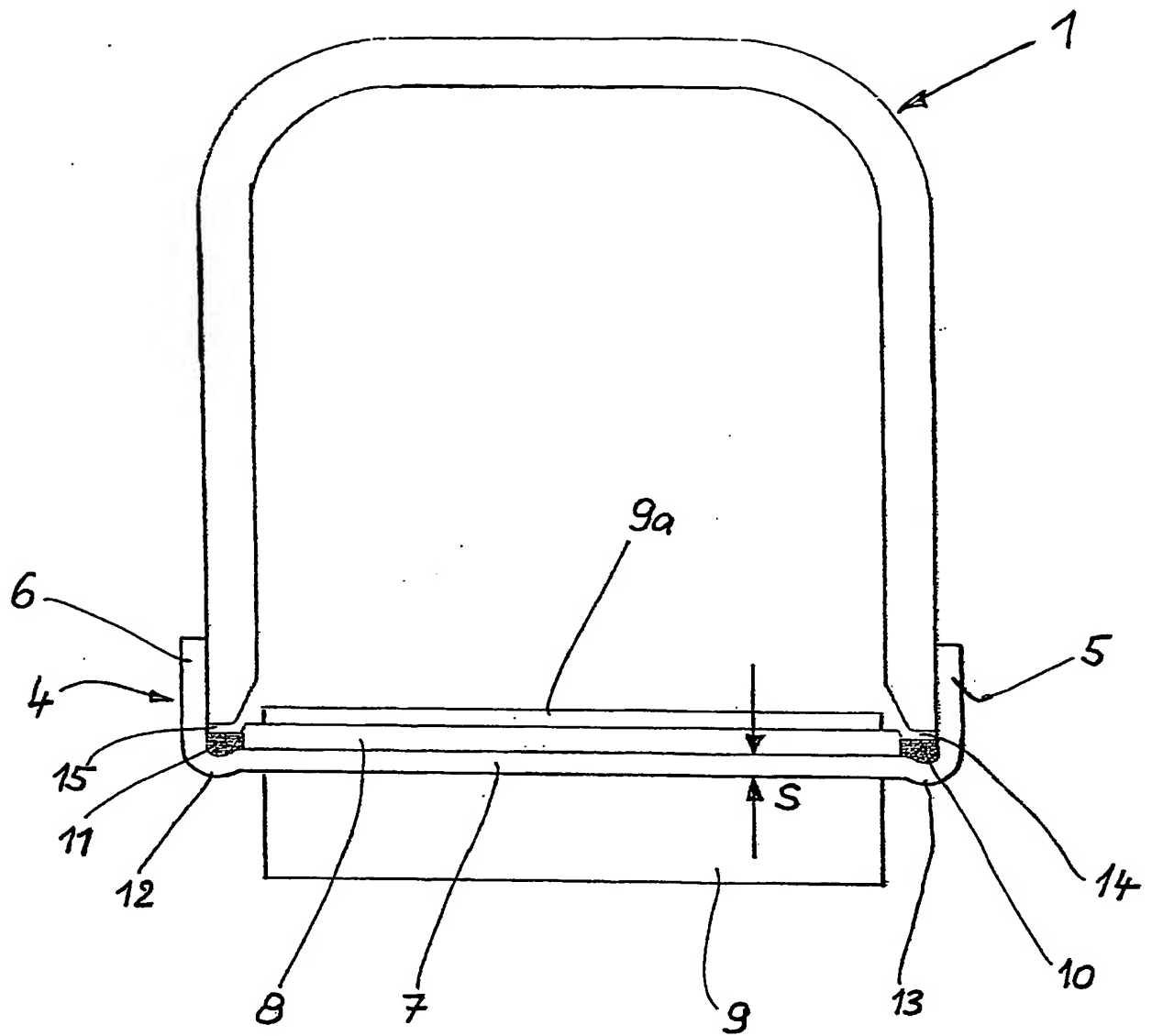
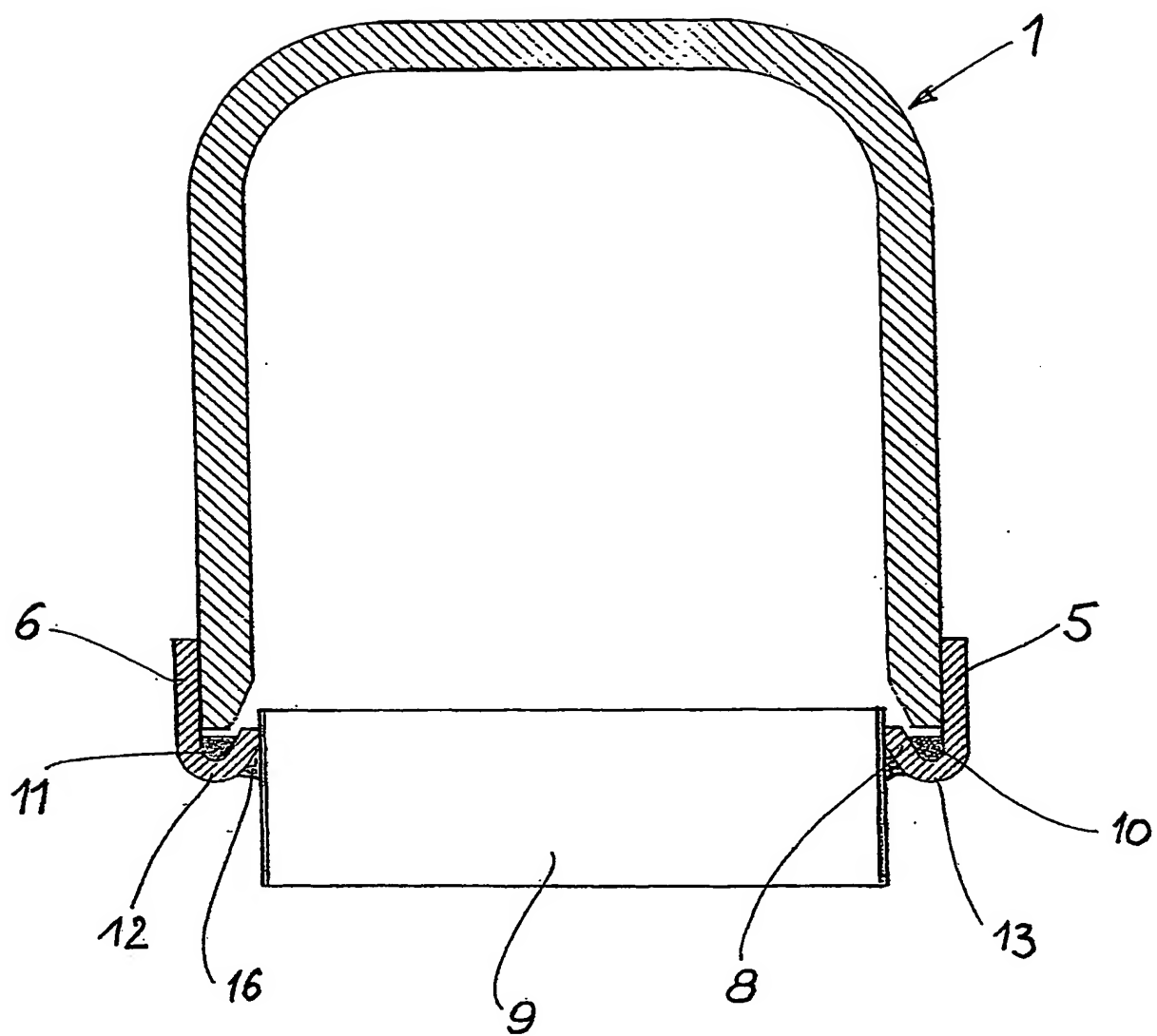


Fig. 2

*Fig. 3*

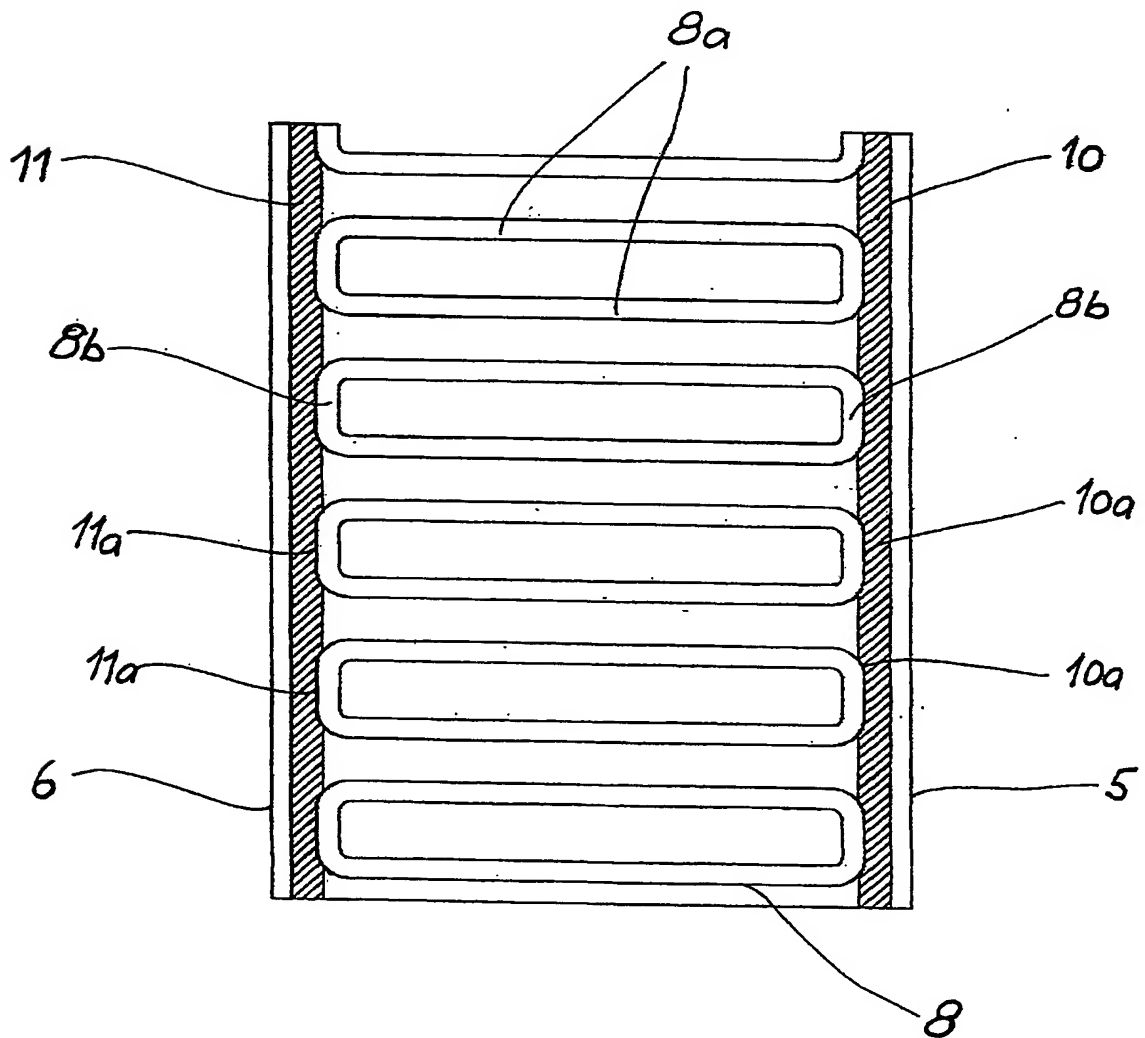
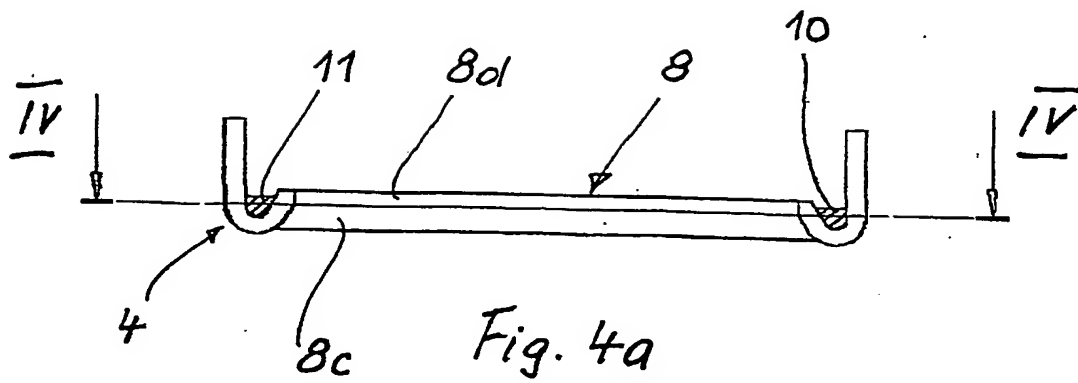
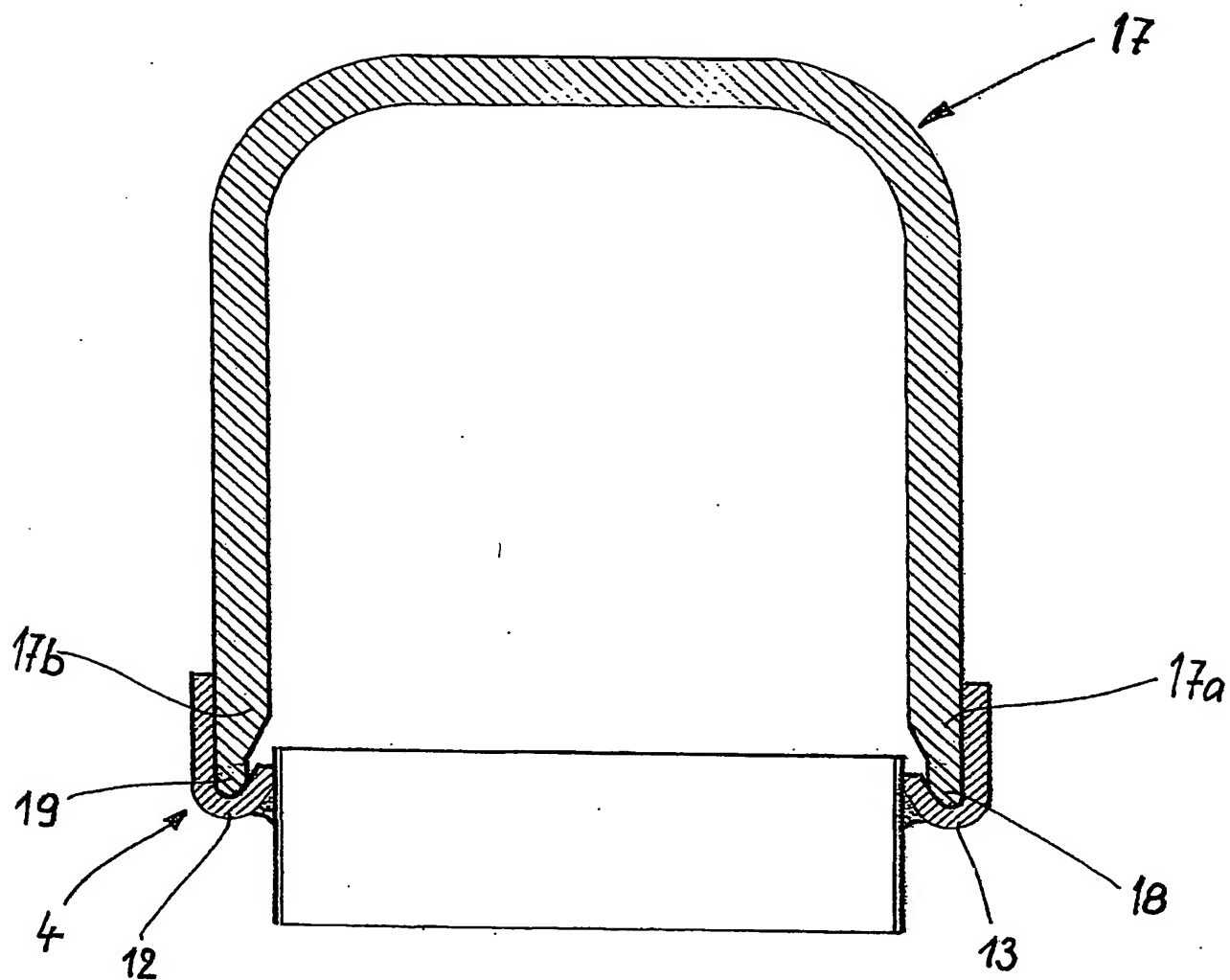


Fig. 4

*Fig. 5*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002967A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F28F9/02 F28D1/053

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F28F F28D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/144805 A1 (JEE YONGJUN ET AL) 10 October 2002 (2002-10-10) page 5, paragraph 120 - paragraph 123; figure 19	1,4-6
X	FR 2 742 533 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20 June 1997 (1997-06-20) page 3, line 35 - page 5, line 17; figures 1,2	1
A		4,6
X	EP 0 791 797 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 27 August 1997 (1997-08-27) column 3, line 31 - column 5, line 29; figures 1-6	1,3
Y		2
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 September 2004

Date of mailing of the international search report

10/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Beltzung, F

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 684 441 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 29 November 1995 (1995-11-29) column 3, line 4 - column 4, line 47; figures 1-7 -----	2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 09, 30 September 1997 (1997-09-30) & JP 09 126681 A (TOYO RADIATOR CO LTD), 16 May 1997 (1997-05-16) abstract -----	1
A	EP 0 798 531 A (VALEO ENGINE COOLING AB) 1 October 1997 (1997-10-01) column 4, line 11 - column 6, line 52; figures 1-3b -----	1,8
A	FR 1 039 911 A (CHAUSSEON USINES SA) 12 October 1953 (1953-10-12) page 3, right-hand column, line 53 - page 4, left-hand column, line 30; figures 14-17 -----	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002967

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002144805	A1	10-10-2002	KR 2002078303 A KR 2003021500 A KR 2003047000 A JP 2002364994 A	18-10-2002 15-03-2003 18-06-2003 18-12-2002
FR 2742533	A	20-06-1997	FR 2742533 A1	20-06-1997
EP 0791797	A	27-08-1997	FR 2745079 A1 BR 9701013 A EP 0791797 A1 US 5816316 A	22-08-1997 27-10-1998 27-08-1997 06-10-1998
EP 0684441	A	29-11-1995	FR 2720490 A1 BR 9502551 A DE 69503972 D1 DE 69503972 T2 EP 0684441 A1 ES 2122392 T3 US 5492172 A	01-12-1995 26-12-1995 17-09-1998 10-12-1998 29-11-1995 16-12-1998 20-02-1996
JP 09126681	A	16-05-1997	NONE	
EP 0798531	A	01-10-1997	SE 513642 C2 DE 69708730 D1 DE 69708730 T2 EP 0798531 A1 SE 9601207 A US 6263570 B1	16-10-2000 17-01-2002 08-08-2002 01-10-1997 30-09-1997 24-07-2001
FR 1039911	A	12-10-1953	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F28F9/02 F28D1/053

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F28F F28D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 2002/144805 A1 (JEE YONGJUN ET AL) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) Seite 5, Absatz 120 - Absatz 123; Abbildung 19	1,4-6
X	FR 2 742 533 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 20. Juni 1997 (1997-06-20) Seite 3, Zeile 35 - Seite 5, Zeile 17; Abbildungen 1,2	1
A		4,6
X	EP 0 791 797 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 27. August 1997 (1997-08-27) Spalte 3, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 29; Abbildungen 1-6	1,3
Y		2
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Beltzung, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 684 441 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 29. November 1995 (1995-11-29) Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 47; Abbildungen 1-7 -----	2
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 09, 30. September 1997 (1997-09-30) & JP 09 126681 A (TOYO RADIATOR CO LTD), 16. Mai 1997 (1997-05-16) Zusammenfassung -----	1
A	EP 0 798 531 A (VALEO ENGINE COOLING AB) 1. Oktober 1997 (1997-10-01) Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 6, Zeile 52; Abbildungen 1-3b -----	1,8
A	FR 1 039 911 A (CHAUSSEON USINES SA) 12. Oktober 1953 (1953-10-12) Seite 3, rechte Spalte, Zeile 53 - Seite 4, linke Spalte, Zeile 30; Abbildungen 14-17 -----	1-5

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2002144805	A1	10-10-2002	KR	2002078303 A	18-10-2002
			KR	2003021500 A	15-03-2003
			KR	2003047000 A	18-06-2003
			JP	2002364994 A	18-12-2002
FR 2742533	A	20-06-1997	FR	2742533 A1	20-06-1997
EP 0791797	A	27-08-1997	FR	2745079 A1	22-08-1997
			BR	9701013 A	27-10-1998
			EP	0791797 A1	27-08-1997
			US	5816316 A	06-10-1998
EP 0684441	A	29-11-1995	FR	2720490 A1	01-12-1995
			BR	9502551 A	26-12-1995
			DE	69503972 D1	17-09-1998
			DE	69503972 T2	10-12-1998
			EP	0684441 A1	29-11-1995
			ES	2122392 T3	16-12-1998
			US	5492172 A	20-02-1996
JP 09126681	A	16-05-1997	KEINE		
EP 0798531	A	01-10-1997	SE	513642 C2	16-10-2000
			DE	69708730 D1	17-01-2002
			DE	69708730 T2	08-08-2002
			EP	0798531 A1	01-10-1997
			SE	9601207 A	30-09-1997
			US	6263570 B1	24-07-2001
FR 1039911	A	12-10-1953	KEINE		